

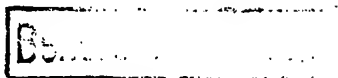
51

Int. Cl. 2:

F 02 M 53/04

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 25 27 049 A 1

11

Offenlegungsschrift

25 27 049

no English eq.

21

Aktenzeichen:

P 25 27 049.9

22

Anmeldetag:

18. 6. 75

43

Offenlegungstag:

13. 1. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Flüssigkeitsgekühlte Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen

71

Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

72

Erfinder:

Hofmann, Karl, 7141 Neckarrems

DT 25 27 049 A 1

R. 2713
22.4.1975 Kr/Kb

2527049

Anlage zur
Patent- und
Gebrauchsmusterhilfsanmeldung

ROBERT BOSCH GMBH, 7 Stuttgart 1

Flüssigkeitsgekühlte Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraft-
maschinen

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzdüse für direkte Einspritzung in den Brennraum von Brennkraftmaschinen, dessen Düsenkörper eine die Ventilinadel aufnehmende Hauptbohrung mit Druckraum und mindestens einen in den Druckraum mündenden Kraftstoffzuführungskanal aufweist.

609882/0020

ORIGINAL INSPECTED

27 1 3
2527049

Bei verschiedenen Brennkraftmaschinen treten durch besondere Anforderungen extrem hohe Temperaturen auf, die zur Zerstörung der Kraftstoffeinspritzdüse führen können. Das ist insbesondere bei langsam laufenden Brennkraftmaschinen der Fall, bei denen zum Betrieb meistens zähflüssiges Schweröl verwendet wird. Damit dieses zähflüssige Öl überhaupt durch die Einspritzanlage gefördert werden kann, muß es vorgewärmt werden. Zu der Ölvorwärmung kommt die Erwärmung durch den Verbrennungsvorgang, wobei die zulässige Temperatur an der Kraftstoffeinspritzdüse überschritten werden kann. Dadurch kann die Härte am Nadelsitz der Kraftstoffeinspritzdüse abnehmen sowie ein Verkoken dieser Stelle eintreten, mit der Folge, daß die Standzeit der Kraftstoffeinspritzdüse sich verringert. Außerdem beginnt der Kraftstoff ab einer bestimmten Temperatur zu verkoken, wodurch die Verbrennung in der Brennkraftmaschine negativ beeinflusst wird.

Bei einer anderen Ausführung von Brennkraftmaschinen wird der Motor zur spezifischen Leistungssteigerung aufgeladen, d.h. die Luft wird in den Brennraum gepreßt. Durch die sich dadurch ergebenden spezifischen Leistungssteigerungen entstehen entsprechend höhere Temperaturen im Brennraum der Brennkraftmaschine, wodurch die Kraftstoffeinspritzdüse partiell überhitzt werden kann. Dabei treten die gleichen Symptome auf, wie oben für die langsam laufenden Brennkraftmaschinen beschrieben.

Durch einen mit Kühlflüssigkeit durchströmten Kühlraum sollen bei der Kraftstoffeinspritzdüse derartige Überhitzungen vermieden werden. Dies geschieht dadurch, daß im Düsenkörper dem Brennraum des Motors zugewandt eine Kühlkammer vorhanden ist, die von einer Kühlflüssigkeit durchströmt wird.

Bei bekannten Kraftstoffeinspritzdüsen eingangs genannter Art ist der Kühlmantel durch Löten oder Aufschrupfen bzw. Einrollen mit dem Düsenkörper verbunden. Diese Verbindungsarten haben jedoch verschiedene Nachteile. Beim gelöteten Kühlmantel entstehen durch die Warmbehandlung bei der Fertigung ein verhältnismäßig hoher Ausschuß. Beim Aufschrupfen und beim Einrollen entstehen Undichtheiten, die durch keinerlei Maßnahmen verhindert

609882/0020

werden können. Außerdem ist die Wahl der Form der Kühlräume und die Wahl der Werkstoffe durch die geringen mechanischen Bearbeitungsmöglichkeiten bei diesen bekannten Einspritzdüsen eingeschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoffeinspritzdüse der eingangs genannten Art zu entwickeln, bei der das Problem der Undichtigkeit wegfällt, bei Bedarf Hohlräume optimal gestaltet werden können und für die Funktionssicherheit der Düse der geeignetere Werkstoff verwendet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Düsenkörper aus Feinguß hergestellt ist. Die für Kraftstoff und Kühlmittel notwendigen Hohlräume entstehen somit beim Gußverfahrensvorgang.

Die Vorteile gegenüber den bekannten Ausführungen liegen darin, daß keine Dichtheitsprobleme mehr auftreten, dadurch wird die Betriebssicherheit der Düse wesentlich erhöht. Außerdem fallen sämtliche Schwierigkeiten weg, die durch das Zusammenfügen von Düsenkörper und Kühlmantel bei den bekannten Ausführungen auftreten. Weiterhin braucht bei dieser Fertigungsweise die Werkstoffauswahl nicht mehr durch die spanabhebende Bearbeitung beeinflusst werden, es kann deshalb ein für die Düsenfunktion optimaler Werkstoff Verwendung finden. Dadurch tritt eine Qualitätsverbesserung in Kombination mit einer kostengünstigen Fertigung ein. Ein weiterer Vorteil ist die Kühlraumbildung um den Spritzöffnungs- und Ventilsitzbereich, da durch das Gußverfahren, im Gegensatz zur spanabhebenden Bearbeitung, der Kühlraum am kritischen Bereich des Dichtsitzes des Ventils erweitert ausgebildet werden kann.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Hauptbohrung abschnittsweise in bekannter Weise als Druckraum radial erweitert und dieser Druckraum ist in seinem radialen Außenbereich axial in Richtung Brennraum zur besseren Kühlung des Düsenkörpers im Spritzöffnungs- und Ventilsitzbereich erweitert. Dies hat den besonderen Vorteil, daß der

Kraftstoff gleichzeitig als Kühlmittel dient und keine getrennte Hohlräume für die Kühlflüssigkeit hergestellt werden müssen.

Zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind in der Zeichnung im Längsschnitt dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 das erste Beispiel eines Düsenkörpers mit erweitertem Druckraum,
Fig. 2 das zweite Beispiel zeigt einen Düsenkörper mit getrennten Kraftstoffzuführungs- und Kühlräumen.

In Fig. 1 ist ein Düsenkörper 1 dargestellt, in dessen Hauptbohrung 2 eine Düsenr³adel axial verschiebbar angeordnet ist. Durch eine Kraftstoffzuführungsbohrung 4 gelangt der Kraftstoff in einen Druckraum 5. Dieser Druckraum 5 ist in seinem radialen Außenbereich axial in Richtung Spritzöffnungs- und Ventilsitzbereich 6 erweitert. Dadurch wird durch den Kraftstoff eine Kühlung des Ventilsitzes 7 erreicht.

Bei einem in Fig. 2 dargestellten Düsenkörper 8 führt eine Kraftstoffzuführungsbohrung 9 in einen Druckraum 10, der als radiale Ausweitung einer axialen eine nicht dargestellte Ventilsitzbohrung 11 des Düsenkörpers ausgebildet ist. Durch einen Kühlmittelzulauf 12 gelangt Kühlmittel in eine Kühlkammer 13 und verläßt diese durch einen nicht im Schnitt sichtbaren aber gestrichelt angedeuteten Kühlmittelablauf 14. Dadurch wird eine Kühlung des Spritzöffnungs- und Ventilsitzbereiches 15 erreicht.

Erfindungsgemäß sind natürlich auch andere, hier nicht näher dargestellte Kühlraumanordnungen denkbar.

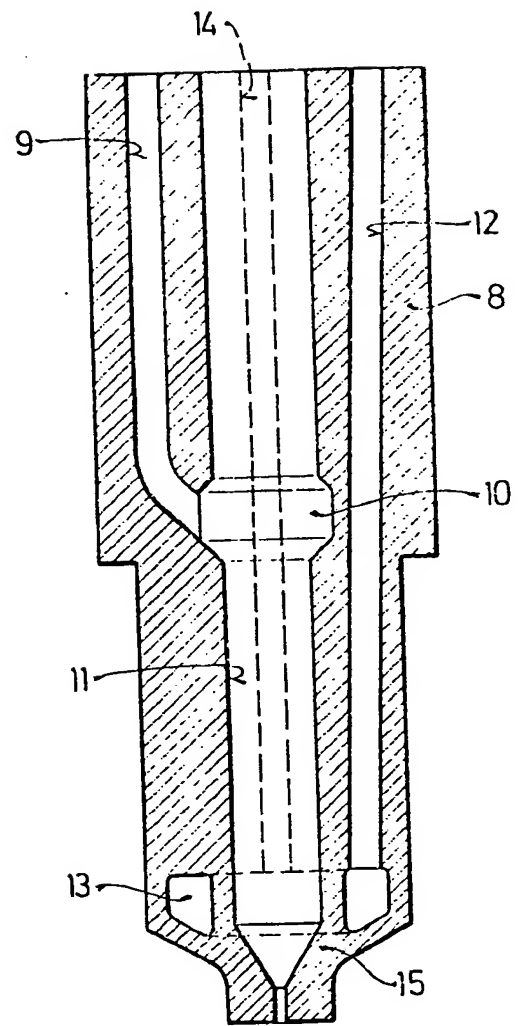
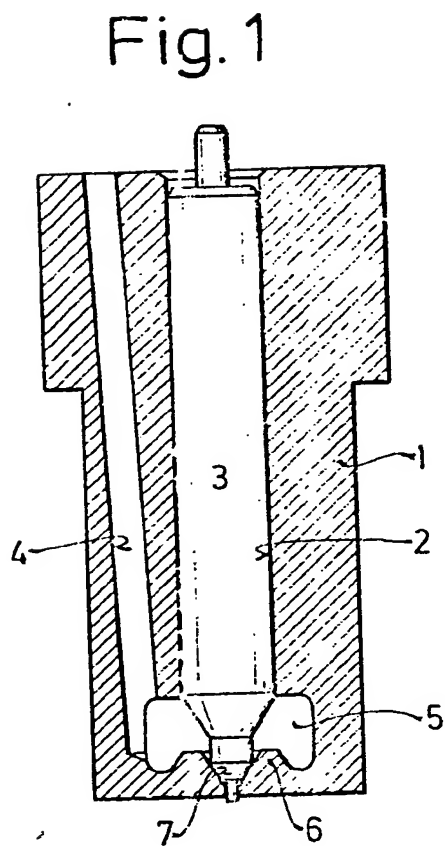
1. Kraftstoffeinspritzdüse für direkte Einspritzung in den Brennraum von Brennkraftmaschinen, dessen Düsenkörper eine die Ventilnadel aufnehmende Hauptbohrung mit Druckraum und mindestens einen in den Druckraum mündenden Kraftstoffzuführungskanal aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper aus Feinguß hergestellt ist.
2. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptbohrung (2) abschnittsweise in bekannter Weise als Druckraum (5) radial erweitert ist und daß dieser Druckraum (5) in seinem radialen Außenbereich axial in Richtung Brennraum zur besseren Kühlung des Düsenkörpers (1) im Spritzöffnungs- und Ventilsitzbereich (6) erweitert ist.
3. Verfahren zur Herstellung eines Düsenkörpers nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptbohrung (2) mit Druckraum (5) und Kraftstoffzuführungskanal (4) in einem Gußverfahrensvorgang beim Gießen entsteht.
4. Herstellungsverfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse flüssigkeitsgekühlt ist und daß die Kühlkammer (13) mit Kühlmittelzulauf (12) und Kühlmittelablauf (14) von der Hauptbohrung (11) hydraulisch getrennt ist und in einem Gußverfahrensvorgang beim Gießen entsteht.

⁶
Leerseite

2527049

-4-

Fig. 2 ✓



609882/0020

F02M

53-04

AT:13.06.1975 OT:13.01.1977